EXPÉRIMENTONS, EXPÉRIMENTEZ – POUR MIEUX GÉRER !

Dans l'industrie à haut risque, la précision technologique exige une gestion en finesse. Celle-ci est particulièrement difficile à mettre en place compte tenu de la diversité des acteurs impliqués. L'exemple d'une étape de recherche dans la gestion de la maintenance nucléaire sous forme d'expérimentation témoigne non seulement de ces ajustements en filigrane qu'exige une organisation socio-technique complexe mais aussi de l'intérêt que représente l'expérimentation du point de vue opérationnel et épistémologique

PAR **Tatjana GLOBOKAR** CRG – ÉCOLE POLYTECHNIQUE

La maintenance des centrales nucléaires est sous-traitée à environ 80 % depuis une vingtaine d'années : le donneur d'ordre EDF, dans le rôle du maître d'ouvrage, prépare et contrôle les interventions ; les entreprises prestataires, dans le rôle du maître d'œuvre, assurent leur réalisation. À première vue, un tel partage ne présente rien d'extraordinaire mais, compte tenu qu'il se déroule dans une industrie à haut risque, il doit constamment surmonter une contradiction fondamentale. Les impératifs de la sûreté des installations et de la sécurité des intervenants exigent des connaissances précises et continues sur l'état des équipements. Celles-ci ne peuvent être obtenues que grâce à une coopération étroite et un échange constant d'informations entre les deux parties concernées. Or les pratiques actuelles de la maîtrise d'ouvrage, bien que déclinées par des procédures extrêmement rigoureuses, ne sont pas encore bien orientées dans ce sens.

Depuis 1996, une série de recherches à été effectuée à la demande du parc nucléaire français avec le but de mieux comprendre les modalités des ajustements à l'interface donneur d'ordre – prestataires dans ce domaine (1). Suite à une étude récente menée sur les pratiques de la maîtrise d'ouvrage sur huit sites nucléaires (2), la décision a été prise par la direction du parc nucléaire de procéder à la mise à l'épreuve des résultats de cette étude par des expérimentations en grandeur réelle sur deux sites nucléaires afin de construire des formes de coopération entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. La mise en place, l'animation et le suivi de ces expérimentations ont été confiés au chercheur en gestion.

L'objectif de notre texte est d'examiner la pratique de cette expérimentation. Elle nous intéresse du point de vue opérationnel et théorique : les conditions qui la déterminent, les processus qui s'y déroulent, les résultats qui en découlent. Mais elle nous intéresse également du point de vue épistémologique : que veut dire au juste *expérimenter* dans les sciences de gestion, et quel rôle a le chercheur en gestion ?

(1) Ces recherches ont été réalisées à la demande de la direction du parc nucléaire [EDF] par le Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique. Voir à ce sujet : – DEGOT, V., GLOBOKAR, T. et GIRIN, J. [1999], *Les Intervenants de maintenance nucléaire — compétences, conditions de vie et de travail, attachement au milieu,* Rapport d'étude, CRG, École polytechnique. – GLOBOKAR, T., DEGOT, V. et GIRIN, J. [1999], *L'interface EDF/prestataire : la gestion du temps lors de l'arrêt de tranche,* Rapport d'étude, CRG, École polytechnique. – GLOBOKAR, T. [2002], *Les pratiques de la maîtrise d'ouvrage dans la maintenance des installations nucléaires,* Rapport d'étude, CRG, École polytechnique.

(2) Cf. GLOBOKAR, T., *op. cit.*

L'EXPÉRIMENTATION DANS LA PRÉPARATION DE L'ARRÊT DE TRANCHE

Avant de décrire notre expérimentation et d'en tirer nos analyses, il convient de se pencher brièvement sur le contexte socio-organisationnel d'un arrêt de tranche dans lequel elle se déroule [voir Encadré 1] (3).

L'arrêt de tranche comme projet de maintenance

Dans une centrale nucléaire, l'arrêt de tranche est conçu et géré comme un projet de maintenance, et donc comme un projet concentré sur des activités périodiques concernant un équipement existant. Mais qui dit l'existant dit l'exploitation et, de ce fait, la maintenance dérange l'exploitation car elle peut facilement provoquer des pertes de gains. C'est tout particulièrement le cas de la production de l'électricité puisque le produit ne peut pas être stocké.

Les particularités technologiques de l'industrie nucléaire font de la maintenance un travail à risque et un projet comprenant une multitude d'événements imprévus. Le fait qu'une grande partie des installations ne puisse pas être visitée lors du fonctionnement, que le potentiel de rayonnement et de contamination de nombreux organes ne puisse pas être défini d'avance, que le chevauchement d'un nombre important d'interventions soit impératif, exerce sur la gestion temporelle du projet une pression formidable (4). Cette gestion ne peut être maîtrisée que grâce à un haut degré d'anticipation et de vérification permanente, ce qui demande une gestion fine et détaillée.

Bien qu'organisée heure par heure, la planification du projet peut déraper à chaque instant pour des raisons imprévues et, au lieu de se trouver dans une démarche routinière que son caractère procédural évoque à première vue, des situations d'urgence caractérisent très souvent le travail de ses acteurs. La pression est difficile à supporter surtout pour les intervenants prestataires, car ce sont eux qui, en fin de compte, doivent parvenir à une exécution satisfaisante, leur contrat les y obligeant. Les engagements sont tenus en matière technique et économique, mais trop souvent au détriment du volet humain (5).

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES D'UN ARRÊT DE TRANCHE

Dans une centrale nucléaire, une tranche représente une unité de production électrique comprenant un réacteur et un groupe turboalternateur. La plupart des centrales en comprennent deux ou quatre. Une fois par an, chaque tranche est arrêtée pendant plusieurs semaines pour recharger le combustible et pour effectuer la maintenance de l'équipement. Un arrêt est planifié trois ans à l'avance, mais sa préparation définitive commence six mois avant la date du début fixée. Il est effectué de préférence dans les périodes de basse consommation, de mars à octobre. Le projet *Arrêt de tranche* est géré par une équipe d'agents de la centrale. Environ 80 % des travaux sont sous-traités par des entreprises locales ou nationales qui répondent aux appels d'offre annuels ou pluriannuels. En France, vingt-quatre centrales nucléaires abritent cinquante-quatre réacteurs donc cinquante-quatre tranches qui sont arrêtées périodiquement pour révisions. Environ dix-huit mille intervenants prestataires se déplacent toute l'année d'une tranche à l'autre pour assurer la maintenance au niveau national.

Plusieurs milliers d'opérations se trouvent dans le planning d'un arrêt. Elles s'inscrivent dans une douzaine d'activités allant de la robinetterie, chaudronnerie ou des échafaudages jusqu'aux automatismes et mesures. Pour chaque arrêt, plus de mille intervenants viennent de l'extérieur sur le site de la centrale. La durée de leur séjour varie entre une journée et plusieurs semaines, pendant lesquelles ils sont soumis, dans beaucoup de cas, à des conditions de travail et de vie particulières.

Afin de parvenir à une plus grande maîtrise du projet, il devient de plus en plus évident, pour le donneur d'ordre, qu'une bonne préparation de l'arrêt passe par une mise en commun des efforts de toutes les personnes concernées, voire par une amélioration des procédures acquises et que, pour cela, les acteurs concernés doivent s'asseoir autour d'une table et discuter.

(3) Une étude exhaustive sur l'organisation des arrêts de tranche en France et aux États-Unis a été effectuée par Mathilde Bourrier : BOURRIER, M., *Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation,* Paris, PUF, 1999.

(4) Voir à ce sujet GLOBOKAR, T., « Compromis temporels dans la gestion des projets : le cas de la maintenance nucléaire », *Revue française de gestion*, Vol. 30, N° 152, 2004, pp. 81 – 97.

(5) De nombreuses études témoignent des conditions difficiles de travail et de vie des intervenants. Ainsi une étude menée par les médecins du travail des centrales nucléaires, (*cf.* DONIOL — SHAW, G., HUEZ, D. et SANDRET, N., *Les Intermittents du nucléaire : enquête STED sur le travail en sous-traitance dans la maintenance des centrales nucléaires,* Paris, Editions Octarès, 1995), diverses études réalisées par des chercheurs en sciences sociales (DEJOURS, C., « Souffrance en France. La banalisation de l'injustice sociale », Paris, Éditions du Seuil, 1998, ou THÉBAUT-MONY, A., *L'Industrie nucléaire. Sous-traitance et servitude*, Paris, Editions Inserm et EDK, 2000), ainsi qu'une enquête menée auprès de mille cinq cents intervenants à la demande de la Direction du parc nucléaire (*cf.* DEGOT, V. e*t alii., op. cit.*).

© Jeremy Nichols-REA

Les impératifs de la sûreté des installations et de la sécurité des intervenants exigent des connaissances précises et continues sur l'état des équipements. (Maintenance à l'intérieur du sarcophage de Tchernobyl)

Se mettre autour d'une table et discuter

Les acteurs susceptibles de discuter sont des acteurs bien définis, habitués à communiquer suivant les règles précisées par les procédures. Du côté du donneur d'ordre, quatre types d'acteurs – les métiers, les planificateurs, les responsables de la conduite et les responsables de la prévention des risques – effectuent un certain nombre de démarches préparatoires à l'arrêt. Le prestataire, dans le rôle du cinquième acteur est, dans cette période préparatoire, considéré actuellement plutôt comme un acteur passif qui reçoit – ou ne reçoit pas – les informations qui peuvent l'intéresser, et cela en fonction des pratiques de la maîtrise d'ouvrage, qui varient de site en site.

L'expérience a montré que le prestataire doit jouer un rôle actif dans cette période de préparation, non seulement parce qu'il détient une expertise importante soit sur la durée des interventions, soit sur l'irradiation des lieux, mais qu'il doit également disposer d'informations précises afin de préparer ses équipes. Plusieurs mois avant le début de l'arrêt, il doit connaître la charge exacte des travaux, les profils professionnels nécessaires des intervenants, leur niveau de doses radioactives reçues, leur disponibilité par rapport à leur travail sur d'autres sites et d'autres arrêts de tranche.

Or l'exactitude et l'échange de ces informations ne sont pas toujours inscrits dans les pratiques de la maîtrise d'ouvrage et le déroulement des arrêts de tranche en souffre. Non seulement les informations et le savoir ne passent pas d'une manière satisfaisante entre le donneur d'ordre et le prestataire, mais également du côté du donneur d'ordre, l'échange entre les différents acteurs, services et départements, tel que prévu par les procé-

dures en place, ne paraît pas suffisant. Une discussion s'impose, au cours de laquelle tous les acteurs-clés d'un arrêt de tranche pourraient confronter leurs besoins en informations et préciser leurs contraintes, dans le but de donner au prestataire un maximum d'informations qui lui permettront de préparer son intervention bien en amont du déroulement de l'arrêt de tranche. Pour des raisons que nous développerons plus loin, actuellement, cette discussion ne peut pas avoir lieu autrement que dans un cadre artificiellement construit.
L'objectif de l'expérimentation est alors double. D'un côté, il s'agit de créer un cadre dans lequel le prestataire pourra exprimer ses besoins comme un acteur à part entière, ce qui veut dire qu'il sera écouté – et entendu – par le donneur d'ordre. D'autre part, il s'agit d'obtenir de ce dernier qu'il ajuste sa démarche afin de répondre aux besoins du prestataire. Autrement dit, l'objectif de l'expérimentation est d'identifier les sujets, les délais et les formes de coopération en fonction des besoins du prestataire et de revoir l'organisation du donneur d'ordre en fonction de ces besoins.

Le cadre expérimental

Deux activités – la robinetterie et la logistique des chantiers [échafaudages et calorifuges] – ont été choisies pour être suivies dans le cadre expérimental et un groupe de réflexion pour chaque activité a été mis en place sur deux sites, à huit mois du début des arrêts de tranche prévus pour l'expérimentation. Les choix étaient pris en accord avec la direction du parc nucléaire et la direction des deux sites. Nous sommes en place dès novembre 2002 afin de travailler sur les arrêts de tranche qui se dérouleront en été 2003.
Dans chaque groupe de réflexion, les quatre types d'acteurs du côté du donneur d'ordre sont présents. Il s'agit des responsables des métiers, de la planification, de la conduite et de la prévention des risques, tous prêts à écouter les chefs de chantier des entreprises prestataires intervenantes. Car telle est la règle du jeu, puisque ce sont ces derniers qui connaissent le mieux ce qu'il faut savoir pour bien faire le travail. Dans ce cadre artificiellement créé, ils ont une occasion unique de pouvoir préciser leur demande, d'exprimer leurs remarques et leurs critiques, de formuler leurs propositions d'amélioration et, surtout, d'être entendus. Selon les règles du jeu, suivront les efforts immédiats de la part du donneur d'ordre pour améliorer, voire changer, certaines procédures.
Pour le prestataire, en les personnes du chargé d'affaire et du chef de chantier, il s'agit de recevoir les listes des interventions précises et détaillées à plusieurs mois du début de l'arrêt. Ces listes doivent être accompagnées d'une planification des interventions qui permette de calculer à quel moment de l'arrêt et avec combien de personnes il faut intervenir. Dans le même temps, il est également important pour le prestataire d'obtenir des cartographies dosimétriques détaillées afin d'organiser les interventions et les équipes en fonction de l'irradiation et de la contamination. Ensuite, à deux mois du début de l'arrêt, le prestataire doit pouvoir participer aux réunions internes des sites [dites réunions de lissage] où, pendant plusieurs jours, sont comparés, discutés et ajustés les plannings des différents métiers dont les interventions sont liées. Pour la robinetterie et la logistique, ces interfaces sont particulièrement importantes.
Ces besoins, exprimés ainsi, paraissent évidents pour un bon fonctionnement des choses. Mais, dans la pratique habituelle, la relation de sous-traitance, voire le rapport de forces de cette relation, freine l'échange des informations et une coopération adéquate entre les deux parties. Seul le cadre expérimental rend leur identification possible.
En effet, les responsables du côté du donneur d'ordre cherchent des réponses immédiates à ces besoins. Telles sont les règles du jeu de l'expérimentation. Ils sont obligés de revoir leurs propres procédures. Cette révision se déroule également dans les conditions spécifiques du cadre expérimental, qui procure des moments privilégiés de communication entre les responsables des métiers, de la planification, de la conduite et de la prévention des risques. Ils échangent des informations sur leurs fonctionnements respectifs, ce qui leur donne de nouvelles possibilités d'ajuster et de peaufiner les procédures. Tout en cherchant les réponses adéquates aux prestataires, ils découvrent des possibilités d'amélioration de leur propre organisation, d'échanges d'informations intéressantes, de simplification des dossiers et des démarches encombrantes.

RATIONALISER ET APPRENDRE PAR EXPÉRIMENTATION

Ce qui se passe lors de la durée de l'expérimentation n'est rien d'autre qu'un ensemble de processus de rationalisation et d'apprentissage accélérés. Mais, afin que ces processus puissent avoir lieu, un certain nombre de conditions doivent être réunies. Nous allons distinguer les conditions que nous avons qualifiées d'*universelles*, de celles que nous considérons comme *contextuelles*.

Des règles à respecter

Que ce soit dans le cadre des sciences naturelles ou des sciences sociales, la réalisation d'une expérimentation semble correspondre aux mêmes règles de mise en place.
En premier lieu, l'exercice de l'expérimentation doit

être crédible pour les participants. Cela implique la présence continue de l'autorité, dans notre cas, soit la présence des représentants de la direction du site ou bien celle des personnes qui sont chargées directement par la direction d'agir librement dans le cadre de l'expérimentation. L'autorité garantit la rigueur de la démarche : le sérieux dans la participation et dans la réactivité.
La deuxième règle à respecter est celle de l'intimité de l'expérience. Bien entendu, l'objectif de l'expérimentation dicte le choix des acteurs. Mais ceux-ci n'accepteront d'agir autrement dans leur vie de travail habituelle qu'à la condition qu'ils soient mis en communication à l'intérieur d'un groupe restreint. Par expérience, on sait que, dans un groupe de moins de dix personnes, tout individu se sent plus rassuré pour s'exprimer que si l'assemblée est plus importante. De nouvelles communications ne peuvent s'installer que dans une ambiance intime qui est authentique à l'intérieur du cadre expérimental, mais qui risque de disparaître dès qu'on le quitte.
Troisièmement, pour assurer la continuité de l'expérience, il faut un animateur externe qui connaisse parfaitement la problématique et les règles du jeu [dans notre cas, le chercheur en gestion], et un coordinateur qui organise les séances et représente la mémoire de l'expérience en interne.
Il n'est pas difficile de comparer ces conditions avec celles qui régissent les expérimentations en sciences naturelles. La rigueur des processus expérimentaux, le caractère intime de l'ambiance dans laquelle ils se déroulent et la continuité dans leur suivi y figurent au nombre des impératifs incontournables.

Un contexte référentiel artificiel à créer

À l'intérieur du cadre expérimental, se créent les situations nouvelles de communication puisque la règle du jeu exige que tous les acteurs deviennent des acteurs à part entière. Le cadre expérimental définit le sens de l'action et procure une protection aux participants. Protégés par le cadre et incités par lui, les participants se livrent spontanément à l'échange de connaissances, de savoir et d'informations dans l'objectif commun de rationalisations techniques et organisationnelles (6).
Le cadre expérimental agit comme une ouverture, limitée dans l'espace et dans le temps. Il débloque un processus d'apprentissage mutuel en abolissant les relations de pouvoir, lesquelles perdent leur sens dans ce cadre. Ces barrières relationnelles qui, dans les situations habituelles, freinent la communication, relèvent, dans notre cas, de trois types de relations hiérarchiques.

En premier lieu, il s'agit d'aplanir la tension qui relève du rapport de force dominant – dominé dans la relation de sous-traitance. En donnant la parole aux chefs de chantier d'entreprises prestataires et en les incitant à faire des suggestions au donneur d'ordre, la condition principale de déblocage de savoirs est créée. Elle enlève automatiquement une deuxième barrière hiérarchique, celles des statuts, puisque des responsables des différents niveaux – directeurs de département, chefs d'activité, chefs de section, chargés d'affaire, chefs de chantier – discutent au même niveau, s'interrompent, s'opposent ou cherchent des solutions ensemble.
Une troisième barrière hiérarchique tombe par la suite des événements. Puisque la règle du jeu est d'être à l'écoute du prestataire, celui-ci évoque des problèmes qui ne peuvent être résolus [ou, tout du moins, élucidés] sans le concours des compétences d'autres activités comme la planification, la conduite ou la prévention des risques. De nouveau, les représentants de ces activités se trouvent, à l'intérieur du cadre expérimental, dans des situations nouvelles de communication qui, dans les situations habituelles, sont bloquées par la hiérarchie de la noblesse des activités. La maintenance est considérée comme une activité moins noble que la conduite, la robinetterie et la logistique, cette dernière désignée longtemps comme servitude, se trouvant même en bas de l'échelle.
En effet, on assiste, dans le cadre expérimental, à des situations de communication qui ne se réfèrent pas au contexte référentiel habituel des rapports de force (7). Afin de débloquer la communication et le partage de savoirs, un contexte référentiel artificiel a dû être créé.

Des processus accélérés d'ajustements et d'innovation

À la première réunion de notre expérimentation, deux questions sont posées. La première question : « *De quels éléments avez-vous besoin pour répondre à l'ordre d'exécution ?* » est intimement liée à la seconde : « *Dans quels délais avez-vous besoin de ces informations ?* » Ces deux questions déclenchent le processus d'ajustements qui se déroulera par la suite.
Invité à s'exprimer, le prestataire parle, soit par la bouche d'un chargé d'affaires de l'entreprise, soit à travers l'expérience d'un chef de chantier. Ce dernier est particulièrement précieux pour les ajustements qui concernent les procédures organisationnelles du site. Grâce à sa longue expérience du terrain, il a accumulé une foule de suggestions sur des améliorations organisationnelles. Il les a certainement déjà mentionnées

(6) L'importance du cadre, largement développée dans l'analyse sociologique par E. Goffman (1974), est soulignée par J. Girin en ce qui concerne la théorie des organisations (GIRIN, 2002).

(7) Ce contexte référentiel correspond ici au contexte d'interprétation français. Voir à ce sujet d'IRIBARNE, P., *La Logique de l'honneur*, Paris, le Seuil, 1989.

dans les comptes rendus des retours d'expériences sur les arrêts de tranche, mais elles ont rarement trouvé écho auprès du donneur d'ordre.
Le chef de chantier explique comment, faute d'une mention dans les ordres d'intervention sur l'usage des échafaudages, ses équipes les construisent souvent à des endroits et à des tailles qui ne correspondent pas aux besoins. Il s'ensuit une situation permanente d'urgence, dans laquelle les constructeurs d'échafaudages sont appelés à démonter et à reconstruire les échafaudages, ce qui retarde les travaux de ceux qui les utilisent. L'enchaînement des retards est ainsi entamé. Il se répercute, ensuite, sur toutes les autres activités qui se trouvent sur le chemin critique, c'est-à-dire qui, dans le projet de la maintenance, ne peuvent être entreprises avant que l'activité précédente n'ait été achevée. Suite à la proposition du chef de chantier, une simple mention sur l'usage des échafaudages évitera désormais de construire « *des échafaudages cathédrales pour graisser un joint* » et réduira considérablement « *la course après les échafaudages* », une activité fortement encombrante pour les agents du site lors d'un arrêt de tranche.
À ce goulot d'étranglement que représente la construction des échafaudages pour un arrêt de tranche, s'ajoute celui de la délivrance des régimes de consignation. Ces régimes sont les autorisations données par la Conduite d'intervenir sur les organes. Ils garantissent la mise hors service de ces derniers, afin de garantir la sécurité des intervenants de maintenance. Plusieurs milliers de régimes sont délivrés lors d'un arrêt de tranche. Cela signifie un travail important pour la Conduite qui les rédige, beaucoup d'écriture pour les agents de la Maintenance qui préparent leurs demandes, et autant de déplacements pour les chargés de travaux prestataires qui vont les chercher et les rendre.
Selon une logique propre à la Conduite, ces régimes sont délivrés pour chaque dossier d'intervention ; or, un chargé de travaux a plusieurs dossiers d'intervention sur plusieurs chantiers. La proposition de notre chef de chantier d'échafaudages consiste à suggérer que ces régimes soient groupés de sorte qu'il n'y ait qu'un seul régime par chargé de travaux. Est-ce réalisable ? La question est posée au responsable Conduite pour l'arrêt de tranche qui explique, à l'occasion d'une des réunions expérimentales, la logique de la Conduite dans l'établissement des régimes. Le groupement des régimes est possible, si la Maintenance regroupe les ordres d'intervention. Tout le monde y gagnera. Les responsables robinetterie décident d'adopter le même procédé. Le résultat final se solde par 80 % de régimes en moins pour les échafaudages et par 30 % de régimes en moins pour la robinetterie. Il s'agit, en effet, d'une innovation que le site affichera comme telle lors de la prochaine journée portes ouvertes de la centrale.
Un autre sujet de l'expérimentation est de savoir dans quelles réunions internes du site, la présence des prestataires pourrait être bénéfique pour la préparation de l'arrêt de tranche. On décide donc de les inviter à différentes réunions de planification et on analyse le fruit d'une telle participation. Certaines présences s'avèrent superflues, d'autres, en revanche, ont une importance incontestable. Dans les réunions où la planification des interventions est discutée avec tous les métiers concernés, heure par heure sur toute la durée de l'arrêt de tranche, le prestataire obtient une précision définitive sur l'ampleur et le détail de l'engagement de ses troupes. En retour, les connaissances fines et précises des chefs de chantier prestataires apportent des informations précieuses aux agents du site et ce, tant aux planificateurs qu'aux agents de conduite et de maintenance.
Une fois l'arrêt de tranche réalisé, une dernière assemblée réunissant tous les participants évalue la pertinence de la démarche expérimentale et propose définitivement les formes précises de coopération entre le donneur d'ordre et le prestataire, lors de la préparation de l'arrêt de tranche, comme outils de gestion à pérenniser.

LA DYNAMIQUE D'APPRENTISSAGE COLLECTIF ET SON CONTEXTE

Ce que nous observons ici n'est, à première vue, qu'un simple exemple d'apprentissage organisationnel lors de la préparation d'un projet de maintenance. Mais vu de près, ce processus nous intéresse en raison des contextes particuliers dans lesquels il est réalisé : d'une part, le contexte culturel de référence, de l'autre, le contexte d'une organisation complexe d'une technologie à haut risque. Le fait d'analyser notre démarche de ce double point de vue nous permettra de mettre en lumière l'influence qu'exercent ces contextes sur le processus d'apprentissage organisationnel. Cette analyse nous permettra également de mieux comprendre la nécessité d'une démarche expérimentale.

L'événement déclencheur du processus d'apprentissage collectif

Comme nous l'avons vu, nous avons déclenché par notre expérience un flux de communication et de partage d'informations et de savoirs, qui sont restés bloqués auprès de différents acteurs. Nous allons analyser le mécanisme de ce déblocage à l'aide de l'analyse culturelle.
Selon les termes de cette analyse, nous avons, par notre démarche, élevé les acteurs les moins nobles au rang des acteurs les plus nobles, pour que les échanges puissent avoir lieu. Car en donnant la priorité de parole au chef de chantier d'échafaudage, nous avons tout d'abord restauré la dignité de celui des acteurs concernés qui se trouvait au plus bas de l'échelle hiérarchique. Prestataire, appartenant à une activité appelée *servitude*

et occupant un statut inférieur, celui-ci est triplement condamné à vivre une situation servile, situation insupportable dans le contexte culturel français, comme le souligne Philippe d'Iribarne (8). Cette situation l'empêche d'être considéré comme quelqu'un qui détient des savoirs utiles à l'action des autres acteurs concernés : il ne peut donc ni donner, ni recevoir d'informations au-delà du statut qui lui est attribué. L'échange reste bloqué et l'action commune en souffre.

La priorité de parole permet au chef de chantier de sortir de la situation servile, de trouver son indépendance et sa vision de liberté. Telle est la condition de la motivation qui lui permet de rendre explicite son savoir (9). Face à la place qui lui est donnée, face à ses constats et ses propositions, les autres acteurs qui se trouvent du côté du donneur d'ordre, ne peuvent pas rester indifférents. Pour eux comme pour lui, la situation est entièrement inhabituelle et ils chercheront à lui donner un sens à partir des repères dont ils disposent.

Côté donneur d'ordre, les acteurs ont accepté de participer à ces réunions à la demande de la direction, d'abord celle du parc nucléaire et ensuite celle du site. Pour eux, répondre à la demande de la hiérarchie va de soi. Mais, à partir du moment où ils entrent en discussion avec le prestataire sur les sujets dont ils sont responsables [la délivrance des régimes, par exemple], ils agissent selon un autre repère : celui de l'intérêt qu'ils portent à l'exercice de leur métier. Une fois que la condition servile du prestataire ne pèse plus sur les échanges, les barrières des statuts sont momentanément écartées, libre cours est donné à la discussion autour d'un sujet organisationnel précis au cours de laquelle chacun apporte le maximum de son savoir.

L'échange d'informations et de savoirs ne s'engage pas uniquement entre le prestataire et le donneur d'ordre, mais également entre les acteurs appartenant aux différents services du donneur d'ordre. Pourquoi ceux-ci, dans le contexte de l'expérimentation, sont-ils alors prêts à se parler et à échanger, tandis que dans les situations habituelles cela leur paraît difficile ? La réponse se trouve de nouveau dans la logique de l'honneur à la française. Remplir son devoir et rendre service sont deux gestes honorables et pour cela, ils peuvent être exercés librement puisque, dans le contexte artificiel de l'expérimentation, insister sur le rang de chacun ne fait pas partie des enjeux (10).

L'expérimentation nous a permis de montrer qu'en écartant artificiellement une référence culturelle qui, par sa qualité, fait obstacle à la coopération, nous avons libéré une autre référence, celle du métier, et déclenché ainsi un processus de communication fructueux. Autrement dit, nous avons délibérément contourné la légitimité hiérarchique de chaque acteur afin de mettre en avant une autre légitimité : celle de la compétence. Cette démarche a permis d'identifier plus clairement les sujets pertinents sur lesquels il est important de focaliser les échanges d'informations et de savoirs (11). Mais puisqu'elle exclut la légitimité hiérarchique, elle est peu conforme aux références culturelles françaises : elle est donc fragile. Sa fragilité nécessite alors la protection d'une procédure expérimentale. Celle-ci, en prenant en compte des obstacles à la communication véhiculés par le contexte culturel, nous dévoile les forces motrices de ce dernier. Reste à savoir comment préserver, dans ce contexte, ces forces motrices d'une manière continue afin d'en faire un levier permanent d'innovation et d'ajustement procédural conforme aux exigences de la sûreté et de la sécurité de la technologie à haut risque.

Ce n'est pas par hasard que nous avons choisi d'étudier cette expérience à l'aide de l'analyse culturelle. Les théoriciens fondateurs de l'apprentissage organisationnel ont été bien conscients du rôle qu'y joue le contexte culturel de référence. Ainsi, ce n'est pas non plus un hasard si dans leur ouvrage de référence, Argyris et Schön utilisent une analyse du système français de la prise de décision collective pour donner l'exemple de phénomènes qui s'opposent à un processus continu d'apprentissage (12). Et de son côté, Nonaka souligne bien que sa théorie de la création collective du savoir repose entièrement sur ses observations effectuées dans

(8) Ce que précise P. d'Iribarne : « Les activités impliquant une prestation de service sont, dans une société régie par l'honneur, source de difficultés. L'idée que l'on est « au service de » évoque aisément une situation servile, qui n'est pas plus acceptée dans les relations horizontales que dans les rapports hiérarchiques », *op. cit.*, p 107.

(9) Nous citons à ce propos : « Les principes directeurs d'une gestion à la française sont sans doute faciles à concevoir. Il faut pour cela trouver des formes d'incitation telles que personne n'ait le sentiment de perdre son indépendance d'une façon qui le rabaisse à une condition servile », *op. cit.*, p. 98. Voir aussi à ce sujet d'IRIBARNE, P., « Trois figures de la liberté », *Annales HSS*, N° 5, 2003, pp.953-978.

(10) Les citations suivantes accompagnent notre réflexion : « Ne pas se montrer « complaisant » envers l'autre service (avec tout le sens ambigu que possède ce terme), lui tenir la dragée haute, par exemple en refusant de satisfaire ses exigences ou en prenant son temps, permet alors de montrer qui l'on est », *op. cit.*, p. 107. En revanche : « Il est parfaitement honorable de faire par bonne volonté et pour « rendre service » ce qu'il serait humiliant de faire pour remplir les obligations d'une position où on est « au service de »», *op. cit.*, p.109.

(11) Il s'agit là des éléments qui, pour certains auteurs, représentent les conditions-clés pour que s'instaurent des fonctionnements systématisant les apprentissages collectifs. Voir à ce sujet : CHARUE DUBOC, F. et Midler, C., " Développer les projets et les compétences. Le défi des hiérarchiques dans les métiers de conception ", Gérer et Comprendre, Annales des Mines, mars 2001, pp.12-22.

(12) Il s'agit du texte de CROZIER, M. et THOENIG, J.-C., « The Regulations of Complex Organized Systems », *Administrative Science Quarterly* 21, 1976, pp. 547-570, où les auteurs étudient les relations inter-organisationnelles du système français qui, pour Argyris et Schön, produit exclusion et privilèges et, pour cette raison, n'est pas capable d'engager un processus d'apprentissage continu et constamment renouvelé (the double-loop learning = l'apprentissage à double boucle). ARGYRIS, C. et SCHÖN, D. A., *Organizational Learning : a Theory of Action Perspective*, Reading (Mass), Addison Wesley, 1978.

(13) Parlant de l'apprentissage partagé entre le donneur d'ordre et le prestataire, Nonaka fait la distinction entre la relation de sous-traitance des entreprises japonaises qui est « moins hiérarchique et moins à distance » et celle des entreprises dans les pays occidentaux. NONAKA, I.), « A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation », *Organization Science*, Vol. 5, N° 1, 1994, pp.14-37.

© E. Herchaft/Reporters-REA

L'organisation à *haut risque* repose sur la maîtrise du détail, qui ne peut être assurée que par un échange constant entre les acteurs concernés. (Opération de maintenance dans la centrale de Tihange)

des entreprises japonaises, ce qui ne lui donne pas nécessairement une portée universelle (13).
En ce qui concerne l'organisation des technologies à haut risque, certains chercheurs mettent l'accent sur l'importance d'étudier la communication dans ces organisations en tenant compte des contextes socio-culturels (14), d'autres, en revanche, n'y voient aucun intérêt (15). Pour notre part, la possibilité de pouvoir comprendre à l'aide de l'expérimentation comment ces mécanismes référentiels bloquent ou favorisent le processus d'apprentissage nous permet non seulement de constater leur importance, mais de les explorer et de les exploiter.

L'organisation complexe, le haut risque et l'apprentissage

Une autre lecture des résultats de l'expérimentation basée sur les instruments de gestion modifiés, documents, procédures ou planification, nous procure une vision plus complète des éléments essentiels de l'apprentissage dans ce type particulier de l'organisation complexe et à *haut risque*. Bien que ces éléments soient, en général, plus au moins évidents, leur mise en lumière à partir de l'expérience du terrain leur donne un poids qui les place au rang des impératifs de la gestion des projets à haut risque dans leur phase de préparation et d'anticipation. Nous en avons repéré deux.
Une première demande du terrain, fortement exprimée à plusieurs reprises, concerne la précision du détail. L'expérimentation a bien mis en avant ce travail constant de précision des données dont l'objectif est d'éviter tous les risques pour la sûreté, la sécurité et le retard dans la réalisation du projet et ce, sur plusieurs registres :
– précision du moindre détail concernant le lieu, la

(14) Anthropologue américaine, Constance Perin (MIT), spécialiste de la maintenance nucléaire, a fait un travail important pour démontrer en quoi la théorie de contexte (celle qui considère les activités d'une organisation structurée par des pratiques sociales et culturelles globales et locales) contribue à la recherche et à la pratique concernant la sûreté et la sécurité. PERIN, C., « Organizations as Contexts : Implications for Safety Science and Practice », *Industrial and Environmental Crisis Quarterly*, Vol.9, N° 2, 1995, pp.152-174.

(15) Dans son ouvrage sur l'organisation de quatre centrales nucléaires en France et aux États-Unis, M. Bourrier souligne que les sites français enregistrent le plus de difficulté concernant l'intégration des prestataires. Mais pour cette question comme pour son étude, elle exclut les explications d'ordre culturel qui lui paraissent a priori trop " séduisantes et rassurantes ". Voir M. BOURRIER op. cit., p. 13. Une analyse culturelle de ses constatations montre à quel point celle-ci peut être utile à la compréhension de certains aspects des fonctionnements des centrales en France et aux États-Unis. Voir d'IRIBARNE, P., « Analyse stratégique et culture ; un nécessaire retour aux sources », *Revue française de sociologie*, Vol. 46, N° 1, 2005, pp. 151-170.

nature, les délais et les conditions techniques et environnementales de l'intervention ;
– précision de l'exactitude des données : pas de données incomplètes, ni fausses, ni périmées ;
– précision détaillée des phases de préparation.
Ces détails se trouvent dans les informations et les savoirs que possèdent les acteurs différents dans des lieux dispersés tant du côté du donneur d'ordre que du côté du prestataire. Pour l'un comme pour l'autre, la précision est le garant de la maîtrise des actions qui leur incombent, et son maintien est de l'intérêt commun. Grâce à l'expérimentation, nous avons mis en évidence certaines parties moins visibles de la construction de ces savoirs d'un côté et de l'autre, mais nous avons également mis l'accent sur la complémentarité de ces derniers. Sans les savoirs que détient le donneur d'ordre, le prestataire ne peut pas préparer correctement son travail, et sans les savoirs que détient le prestataire, le donneur d'ordre ne peut pas donner des informations qui soient toujours exactes et à jour.
Qui dit précision dit vérification. Cette dernière représente une partie intégrante de la précision détaillée, car il est impossible d'avancer certaines informations sans les vérifier constamment. La nature de la technologie à haut risque empêche la vérification sur place et seul celui qui a l'occasion d'y travailler à des moments privilégiés, dans notre cas, le prestataire possède beaucoup d'informations précises. Celles-ci sont précieuses pour le donneur d'ordre, qui garde la maîtrise des lieux, et on comprend ainsi pourquoi l'un des succès de l'expérimentation est la découverte, par le donneur d'ordre, de l'existence de ces savoirs détenus par le prestataire et, par la suite, de l'importance des échanges continus et structurés avec ce dernier dans la phase de préparation.
Une autre demande venant du terrain et exprimée clairement pendant l'expérimentation, concerne la simplification des procédures et des documents. Il va de soi que des procédures rigoureuses et des documents de différentes natures représentent des supports clés de la gestion des projets à haut risque, encore faut-il que leur complexité ne devienne pas un élément encombrant des processus de travail. L'effet pervers qui en découle n'est pas seulement la perte du temps mais aussi l'incapacité de maîtriser des dossiers (16). Or, l'expérimentation a permis de mettre en évidence comment sont créées les procédures et par quelles voies on peut les simplifier, le cas échéant. La délivrance des régimes de consignation en est un bon exemple.
Cette procédure concerne trois acteurs différents : la Conduite, la Maintenance et le prestataire. Chacun d'entre eux considère la procédure à partir de son propre niveau d'action. La Conduite, responsable des lieux, est hiérarchiquement la plus haut placée parmi les trois, ce qui lui donne la légitimité de créer la procédure. Responsable de la sûreté des installations, elle applique une procédure qui correspond uniquement à ce but précis. Cette procédure est impérativement intégrée dans le travail de deux autres acteurs, et ils se plient à ce qu'elle impose. Pendant des années, elle représente pour l'un comme pour l'autre un important goulot d'étranglement, mais sa mise en question ne leur paraît pas légitime. Seul le cadre artificiel de l'expérimentation permet de confronter et de comparer les trois logiques d'acteur concernées, et de trouver un compromis.
Ce que dévoile et confirme l'expérimentation est cette réactivité inévitable entre tous les acteurs concernés, une réactivité qui est impérative pour deux raisons. Premièrement, l'organisation à *haut risque* repose sur la maîtrise du détail, qui ne peut être assurée que par un échange constant entre les acteurs concernés. Deuxièmement, dans une organisation complexe, aucune modification ne peut être réalisée sans que les savoirs spécifiques dispersés parmi les nombreux acteurs soient constamment articulés. Même si ces deux constats sont plus au moins valables pour toute organisation, l'importance de leur mise en œuvre, dans notre cas, repose sur le fait qu'ils permettent de structurer la phase de préparation du projet où l'anticipation du moindre détail organisationnel est impérative.

L'expérimentation – pour quoi faire ?

Cette brève analyse des conditions d'apprentissage permet de mieux comprendre pourquoi nous parlons de l'expérimentation. Certes, pour tous les acteurs du terrain, il s'agissait bel et bien d'une démarche expérimentale, puisqu'elle a pu avoir lieu uniquement sous ce prétexte, les conditions relationnelles habituelles ne permettant pas de réaliser les dialogues nécessaires. Puisque la proposition d'une *expérimentation* était exprimée par les responsables du parc nucléaire, commanditaires de la recherche, elle témoigne tout d'abord d'une bonne collaboration entre la recherche et le terrain, ce que certains qualifient de recherche *en plein air* par rapport à la recherche *confinée*, menée loin des besoins et de la demande des usagers (17).
Mais il s'agit surtout d'une démarche qui appartient à la recherche – intervention, telle qu'elle est pratiquée dans le cadre des sciences de gestion. Suivant sa définition, elle consiste à « *aider, sur le terrain, à concevoir et à mettre en place des modèles et outils de gestion adéquats,*

(16) J. Girin a défini par « complexité graphique » la situation où l'abondance des ressources symboliques est susceptible de dépasser les capacités cognitives des utilisateurs. Cf. GIRIN, J., « Management et complexité. Comment importer en gestion un concept polysémique ? », *in* DAVID, A., HATCHUEL, A. et LAUFER, R. (coordonné par), *Les Nouvelles Fondations des sciences de gestion*, Paris, Vuibert – FNEGE, 2000, pp. 111 – 139.

(17) CALLON, M., LASCOUMES, P., *Agir dans un monde incertain, essai sur la démocratie technique*, Paris, le Seuil, 2001.

à partir d'un projet de transformation plus ou moins complètement défini » [David, 2000, p. 102]. Pour Hatchuel et Mollet, la phase expérimentale représente une des étapes de la recherche – intervention où, par l'intervention du chercheur, les interactions des acteurs autour d'un nouvel outil de gestion jugé comme cohérent sont observées et analysées. Le processus d'apprentissage est déclenché, mais le véritable processus de changement n'est pas encore entamé (18).

Le rôle du chercheur est déterminant pour la réussite de l'expérimentation. Il remplit des fonctions précises, qu'aucun autre profil ne pourrait réaliser à sa place. Neutre par rapport aux parties prenantes dans les discussions qu'il anime, il guide les situations qui se présentent au cours de l'expérimentation par rapport à l'objectif de celle-ci. Ses connaissances fines du processus du travail et des problématiques que chacun des acteurs rencontre lui procurent la crédibilité et l'autorité dans l'exercice de son rôle. C'est par ce biais qu'il lui appartient de guider les participants de l'expérimentation depuis une manière d'être et de faire vers une autre manière d'être et de faire. Le poids de cette transition exige de lui un haut degré de persévérance et d'homogénéité dans son approche, afin d'éviter tout effet déstabilisant qui s'ajouterait aux diverses situations, elles-mêmes – par définition – déjà suffisamment chargées de tensions.

D'autres études témoignent de démarches expérimentales de l'apprentissage organisationnel qui entament des processus de changements socio-techniques dans le contexte des mutations industrielles [Charue et Midler, 1992]. Notre cas ne s'inscrit pas dans l'ampleur d'un tel processus, mais plutôt dans la problématique de l'apprentissage dans le rapport donneur d'ordre – prestataire, un rapport délicat par définition également, puisque « *précisément ce type de rapport tend à découpler les processus d'apprentissage* » [Hatchuel, 1994, p.117]. Mais notre cas s'inscrit avant tout dans la problématique de la gestion des technologies à haut risque, et c'est dans ce contexte que la fonction de la démarche expérimentale nous intéresse le plus.

Les questions que nous nous posons sont les suivantes : vu l'impératif d'une perfection continue dans les ajustements organisationnels qu'exige la gestion des technologies à haut risque, la démarche expérimentale peut-elle jouer le rôle d'un levier permanent de l'innovation organisationnelle ? Allant au-delà de son rôle comme test de crédibilité de l'innovation organisationnelle, peut-on lui attribuer un rôle préventif dans ce contexte particulier ? Dès lors que l'on ne se contente plus d'étudier les organisations à haut risque à partir des erreurs et des catastrophes survenues, ce genre de questionnement nous paraît légitime.

(18) Hatchuel et Mollet définissent ainsi la phase expérimentale qui, pour eux, représente la troisième parmi les cinq étapes d'une recherche – intervention : la perception d'un problème, la construction d'un mythe rationnel, la phase expérimentale (intervention et interaction), définition d'un ensemble simplifié de logiques d'action, le processus de changement. Résumé et traduit d'après Hatchuel et Mollet (1986) par David (DAVID, 2000, p. 106).

CONCLUSION

Par cette brève analyse de notre expérience, nous avons entamé la réflexion sur une double mise en contexte de l'apprentissage organisationnel : d'un côté, dans un contexte référentiel précis, de l'autre, dans le contexte de la technologie à haut risque. Dans le premier cas, nous avons démontré comment le paradigme culturel peut être utile pour comprendre et changer des situations bloquées. Quant au second, nous avons identifié certains éléments qui semblent impératifs à la gestion de sûreté et de sécurité. L'expérimentation a démontré que des conditions précises doivent être réunies pour qu'un apprentissage organisationnel, réactif et continu, soit déclenché. Mais la question qui nous intéresse le plus est la suivante : comment pérenniser les résultats de l'expérimentation ?

Puisque l'expérience est limitée dans le temps et dans l'espace, rien ne prouve encore que les changements et les améliorations obtenus soient *a priori* généralisés ou *industrialisés*, selon le langage des praticiens. Toutefois, l'expérience faisant partie intégrante d'une recherche – intervention, le travail du chercheur n'est pas fini. Comme nous l'avons vu plus haut [voir note 18], l'expérimentation ne représente que la phase trois sur les cinq de la démarche. Une fois l'expérimentation achevée, reste à définir les logiques d'actions qui en résultent ainsi que les voies par lesquelles celles-ci seront introduites dans les pratiques du travail. On ne pourra parler d'une réussite de l'expérimentation que lorsque ces deux phases seront achevées. De nombreuses actions de formalisation, d'information et de mise en procédure sont nécessaires à leur réalisation, et la vigilance du chercheur est importante jusqu'à la fin du processus.

Dans notre cas, nous avons procédé à la phase quatre par la rédaction d'un *mode d'emploi* qui résume, en quelques pages, les résultats de l'expérimentation sous forme d'étapes de coopération entre le prestataire et le donneur d'ordre où les contenus [le type de réunions ou d'informations], les délais et les acteurs concernés sont précisés, et les objectifs de ces étapes clairement définis. Ce mode d'emploi est d'abord largement diffusé dans le cadre des *Forums régionaux de la maintenance* organisés par la direction du parc nucléaire, au sein desquels la parole est donnée au chercheur afin qu'il en explique et discute le contenu avec les agents des centrales nucléaires présents.

La réalisation de la cinquième et dernière phase de la recherche – intervention que représente l'accom-

pagnement du changement, est entreprise région par région. L'organisation régionale des relations du parc nucléaire avec les prestataires la rend possible. Si le paradigme culturel nous permet de faire bouger les choses, le changement lui-même ne se fait que par la traduction des blocages dévoilés par l'analyse culturelle dans des actions inscrites dans les contrats et les procédures internes des sites. Lors de cette phase, le chercheur veille à la bonne compréhension des changements introduits, il observe le déroulement des actions, fait part des écarts aux acteurs concernés et cherche avec eux des solutions immédiates.

Puisque nous nous trouvons dans une industrie à haut risque où la procédure est reine, ni la précision des procédures existantes, ni la mise en place de nouvelles procédures mieux adaptées aux objectifs ne perturbent la bonne marche de l'organisation. Au contraire, peaufiner, en permanence, la préparation du projet de maintenance signifie assurer, en continu et à long terme, les exigences de la sécurité et de la sûreté de la production nucléaire.

BIBLIOGRAPHIE

ARGYRIS, C. et SCHÖN, D.A., *Organizational Learning : a Theory of Action Perspective*, Reading (Mass), Addison Wesley, 1978.

BOURRIER, M., *Le Nucléaire à l'épreuve de l'organisation,* Paris, PUF, 1999.

CHARUE DUBOC, F. et MIDLER, C., « Développer les projets et les compétences. Le défi des hiérarchiques dans les métiers de conception », *Gérer et Comprendre*, Paris, Annales des Mines, mars, pp.12-22, 2001.

CHARUE, F. et MIDLER, C., « Mutation industrielle et apprentissage collectif é », *in* : de TERSSAC, G. et DUBOIS, P. (ss. la dir. de), *Les Nouvelles Rationalisations de la production*, Paris, Cépaduès-Editions, 1992, pp. 187-224.

DAVID, A. (), «Logique, épistémologie et méthodologie en science de gestion : trois hypothèses revisitées », in : DAVID, A., HATCHUEL, A. et LAUFER, R. (coordonné par), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, Paris, Vuibert — FNEGE, 2000, pp. 83 — 100.

Callon, M., LASCOUMES, P., *Agir dans un monde incertain, essai sur la démocratie technique,* Paris, Le Seuil, 2001.

CROZIER, M. et THOENIG J.-C., *The Regulations of Complex Organized Systems*. Administrative Science Quarterly 21, 1976, pp. 547-570.

DEJOURS, C., « Souffrance en France. La banalisation de l'injustice sociale », Paris, Le Seuil, 1998.

DEGOT, V., GLOBOKAR, T. et GIRIN, J., *Les Intervenants de maintenance nucléaire — compétences, conditions de vie et de travail, attachement au milieu*, Rapport d'étude, CRG, l'École polytechnique, 1999.

DONIOL — SHAW, G., HUEZ, D. et SANDRET, N., *Les Intermittents du nucléaire : enquête STED sur le travail en sous-traitance dans la maintenance des centrales nucléaires*, Paris, Editions Octarès, 1995.

GIRIN, J., « Management et complexité : comment importer en gestion un concept polysémique ? », *in* : DAVID, A., HATCHUEL, A. et LAUFER, R. (coordonné par), *Les nouvelles fondations des sciences de gestion*, Paris, Vuibert — FNEGE, 2000, pp.125-139.

GIRIN, J., « La théorie des organisations et la question du langage », *in* : BORZEIX A. et FRAENKEL, B., *Langage et travail, cognition, action, communication*, Paris, Éditions du CNRS, 2001, pp. 167-185.

GLOBOKAR, T., DEGOT, V. et GIRIN, J., *L'interface EDF/prestataire : la gestion du temps lors de l'arrêt de tranche,* Rapport d'étude, CRG, École polytechnique, 1999.

GLOBOKAR, T. (2002), L*es Pratiques de la maîtrise d'ouvrage dans la maintenance des installations nucléaires*, Rapport d'étude, CRG, École polytechnique, 2002.

GLOBOKAR, T. (2004), « Compromis temporels dans la gestion des projets : le cas de la maintenance nucléaire », *Revue française de gestion*, Vol. 30, N° 152, 2004, pp. 81-97.

GOFFMAN, E., *Les Cadres de l'expérience,* Paris, Éditions de Minuit, 1991/1974.

HATCHUEL, A. (1994), « Apprentissage collectifs et activités de conception », *Revue française de gestion*, juin-juillet-août, 1994, pp.109-120.

HATCHUEL, A. et MOLLET, H., « Rational Modelling in Understanding Human Decision making : about Two Case Studies », *European Journal of Operation Research,* N° 24, 1986, pp. 178-186.

d'IRIBARNE, P., La Logique de l'honneur, Paris, le Seuil, 1989.

d'IRIBARNE, P., « Trois figures de la liberté », *Annales HSS*, N° 5, 2003, pp.953-978.

d'IRIBARNE, P., « Analyse stratégique et culture ; un nécessaire retour aux sources », *Revue française de sociologie*, Vol. 46, N° 1, 2005, pp. 151-170.

NONAKA, I., « A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation », *Organization Science,* Vol. 5, N° 1, 1994, pp.14-37.

OUIDIZ, A., GUYARD, E., LESCOAT, D., « Gestion de la fiabilité humaine dans l'industrie nucléaire, quelques éléments «, *in* : LEPLAT, J, de TERSSAC, G. (sous la direction de), *Les Facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes,* Paris, Editions Octarès, 1990, pp. 273-292.

PERIN, C., « Organizations as Contexts : Implications for Safety Science and Practice », *Industrial and*

Environmental Crisis Quarterly, Vol. 9, N° 2, 1995, pp.152-174.
THEBAUT-MONY, A., *L'Industrie nucléaire. Sous-traitance et servitude*, Paris, Éditions Inserm et EDK, 2000.